

PAT-NO: JP362040052A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 62040052 A

TITLE: ROTARY AND AXIAL LINEAR MOTION COMBINATION
TYPE MOTOR

PUBN-DATE: February 21, 1987

INVENTOR-INFORMATION:
NAME
ONO, MASARO

ASSIGNEE-INFORMATION:
NAME COUNTRY
KK TOKYO R & D N/A

APPL-NO: JP60179105

APPL-DATE: August 14, 1985

INT-CL (IPC): H02K041/03

US-CL-CURRENT: 310/12

ABSTRACT:

PURPOSE: To enable rotary and linear motions by one motor by each fitting magnetic poles to the opposite surfaces of an outer and an inner at pitches, where circumferential surfaces and length in the axial direction are divided equally, and supporting the magnetic poles by a bearing capable of being in rotary and linear motions.

CONSTITUTION: An inner 2 is arranged concentrically into a cylindrical outer
1. A large number of magnetic poles 5 and 7 are each mounted onto the inner circumferential surface of the outer 1 and the outer circumferential surface of the inner 2 at pitches where the circumferential directions and axial

directions of the inner and outer circumferential surfaces are divided equally.

A shaft 3 to which the inner 2 is fitted and a bracket 4 to which the outer 1

is set up are supported through bearings 8 capable of being in a rotary motion

and a linear motion. Coils 6 for excitation are wound on the magnetic poles 5

and 7, and the conduction of the coils 6 for excitation is controlled, thus

enabling the rotary motion and the linear motion in the axial direction.

COPYRIGHT: (C)1987, JPO&Japio

⑫ 公開特許公報 (A) 昭62-40052

⑬ Int.Cl.⁴
H 02 K 41/03識別記号 庁内整理番号
Z-7052-5H

⑭ 公開 昭和62年(1987)2月21日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全5頁)

⑮ 発明の名称 回転及び軸直線運動両用型の電動機

⑯ 特願 昭60-179105

⑰ 出願 昭60(1985)8月14日

⑱ 発明者 小野 昌朗 横浜市港北区新吉田町4428番地 株式会社東京アールアンドデーター開発研究所内

⑲ 出願人 株式会社 東京アールアンドデーター 東京都港区六本木2丁目4番5号 第30興和ビル5F

⑳ 代理人 弁理士 山名 正彦

明細書

1. 発明の名称

回転及び軸直線運動両用型の電動機

2. 特許請求の範囲

【1】(イ) 円筒形状のアウター(1)と、前記アウター(1)内に一定のギャップで同心円状配置に挿入し組合せた円柱形状のインナー(2)により成り

(ロ) インナー(2)は軸直線運動に必要十分な長さの軸(3)を有し、この軸(3)にアウター(1)がそのブラケット(4)の回転及びすべり用軸受(8)により回転及び軸方向移動が自在に支持されており、

(ハ) アウター(1)の内周面及びインナー(2)の外周面に、それぞれの円周及び軸方向長さを等分したピッチで磁極(5)(7)を設けてあり、

(ニ) 回転子に所望の回転又は軸直線運動を行なわせるため、制御装置によりコイル(6)に対して円周方向又は軸方向に所望の向きの順序

で次々と切換えて通電すること、

を特徴とする回転及び軸直線運動両用型の電動機。

【2】特許請求の範囲第1項に記載したアウター(1)を固定子として外側に配置し、インナー(2)を回転子として内側に配置したことを特徴とする回転及び軸直線運動両用型の電動機。

【3】特許請求の範囲第1項に記載したインナー(2)を固定子として内側に配置し、アウター(1)を回転子として外側に配置したことを特徴とする回転及び軸直線運動両用型の電動機。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

この発明は、機械や設備の自動化、省力化に有効な手段であるモータハンドあるいはロボットハンド、マニブレータなどの動力源として特に効果的に使用できる電動機に係り、さらにいえば必要に応じて回転運動(動力)又は軸直線運動(動力)を発生する両用型の電動機に関する。

(従来の技術)

モータハンドあるいはロボットハンドなどは、人間の手、足と同様に物をつかみ、押し、上げ下げするような動作がくり返し要求される。

そこで従来、回転運動用の動力源としては各種の電動機を使用し、直線運動用の動力源としてはソレノイドとかエアーシリンダなどを使用し、必要とする運動特性に応じて両者を組合せ使用していた。

また、電動機を動力源として直線運動を行なわしめる手段として、ボールねじ機構、ビニオンラック機構、スライダクランク機構などを組合せることによっても要求を満たしていた。

(発明が解決しよとする問題点)

しかし、小型、軽量、コンパクト化を至上命題とするモータハンドやロボットハンド、マニピレータなどにおいて、回転運動用の電動機の他に直線運動用のソレノイドやエアーシリンダなどを組合せて使用することは、スペースも重量もコストも約2倍になる。

アウター(1)内に一定のギャップで同心円状配置に挿入し組合せた円柱形状のインナー(2)により成るものとした。

(ロ) そして、インナー(2)は、軸直線運動に必要十分な長さの軸(3)を有するものとし、この軸(3)に、アウター(1)を、そのブラケット(4)の回転及びすべり用軸受(8)により回転及び軸方向移動が自在に支持させた。

(ハ) また、アウター(1)の内周面及びインナー(2)の外周面に、それぞれの円周及び軸方向長さを等分したピッチで多數の磁極(5)(7)を設けた。

(ニ) その上で、回転子(アウター1又はインナー2)に所望の回転又は軸直線運動を行なわせるため、制御装置により、コイル(6)に対して円周方向又は軸方向に所望の向きの順序で次々と切換えて通電する構成とした。

(作用)

回転子1又は2に回転運動を必要とするときは、励磁コイル6に対する通電を、回転子1又は

ソレノイドとかエアーシリンダなどに代って、電動機と、ボールねじ機構やビニオンラック機構などの運動変換機構とを組合せた構成を採用した場合も、事情はおよそ似ている。例えば、一台の電動機を回転運動用と直線運動用に併用する場合は、当然動力伝達部に切換装置が必要となってくるので、根本的解決は望み得ないという問題点があった。

そこで、この発明の目的は、1台の電動機を、あるときは通常の電動機の如くに回転動作させ、別の場合にはロッド形リニアモータの如くに軸直線運動をさせて、もって回転運動又は軸直線運動の要求を制御装置の切換操作のみによって十分に満たすことができる両用型の電動機を提供することにある。

(問題点を解決するための手段)

上記問題点を解決するための手段として、この発明に係る回転及び軸直線運動両用型の電動機は、図面に実施例を示したとおり、

(イ) まず円筒形状のアウター(1)と、前記

2に所望する回転方向(円周方向)に向って、例えば第2図の3A→3B→3C…の如き順序で次々に切換えてその磁極の励磁を歩進させる。

すると、この例の場合、回転子1又は2は、所謂ステッピングモータの動作と同様に励磁コイル6による磁界の前記歩進的な変化(回転動作)に追従して回転し回転動力を発生する。

他方、回転子1又は2に軸直線運動を必要とするときは、回転子2の現位置を基準として、励磁コイル6に対する通電を所望の移動方向(軸線方向)に向って例えば第1図の1A→2A→3A→4A…の如き順序で次々に切換えてその磁極の励磁を歩進させる。

すると、この例の場合、回転子1又は2は、所謂ロッド形のリニアモータの動作と同様に、励磁コイル6による磁界の前記軸直線方向への歩進的な変化(直進動作)に追従して軸線方向に直線移動し、軸直線動力を発生するのである。

なお、回転子1又は2の回転中に、軸線方向への移動を生じさせることも、制御装置又は制御方

法のそれなりの組立てによって可能となる。

(実施例)

次に、図面に示したこの発明の好適な実施例を説明する。

まず第1図と第2図は、円筒形状のアウター1を固定子1としてその内周面には個別に励磁コイル6を巻いた磁極5…を突極として設け、他方、円柱形状のアウター2を回転子2としてその外周面にも磁極7…を突極として設けた構成の両用型電動機を示している。即ち、固定子1が台に固定支持される。

回転子2は、円筒形状の固定子1の中空部内に、相互の磁極5、7が一定のギャップをもつよう同心円状配置に挿入して組合せられている。回転子2は、軸直線運動（例えばストローク100mm位）に必要十分な長さの出力軸3を有し、この出力軸3が固定子1の両端部のブラケット4に設けた回転及びすべり用の軸受8により回転及び軸方向移動が自在に支持されている。

磁極5…の励磁を歩進させる。すると、対向する磁極5、7相互間に発生する磁界による吸引力、反発力が歩進的に変化し、これに伴ない回転子2（の出力軸3）に時計回り方向の回転力を生ずる。その回転はいわばステッピングモータ（同期モータ）と同様で、回転数は入力周波に比例し、多相の同期モータをインバータによる周波数制御した特性と似ている。直接パルス信号で制御することが可能で、制御装置はマイコンなどのデジタル機器と組合せたドライブユニットとして構成される。回転速度の加減速は、例えばパルス列の間隔を変えることによって行なえる。

次に、回転子2を軸線方向に移動させる場合は、制御装置を通じて固定子1の励磁コイル6…に対し、回転子2の現位置を基準として、第1図に示したように軸線方向に所望向きの順序で1A→2A→3A→4A…の如くに次々と切換えて通電し励磁を歩進させる。すると、対向する磁極5、7間に発生する磁界による吸引力、反発力が歩進的に変化し、これに伴ないいわばロッド形リ

ところで、固定子1の内周面の磁極5…は、第3図に示したとおり、その円周及び軸線方向の長さを等分したピッチで円柱形状（但し、角柱形状等でも可）の突極として、円周方向及び軸線方向に規則正しく整列した配置で、かつ個々独立した構成のものとして設けられている。

同様に、回転子2の外周面の磁極7…も、第4図に示したとおり、その円周及び軸線方向の長さを等分したピッチであって、しかも前記固定子1の磁極5のピッチよりも大きいピッチで円柱形状（但し、角柱形状等でも可）の突極として、円周方向及び軸線方向に規則正しく整列した配置で、かつ個々独立した構成のものとして設けられている。また、この磁極7は単に軟鐵よりなる磁性体又は永久磁石又は電磁石よりなるものとされている。

従って、回転子2を回転させる場合は、固定子1の励磁コイル6…に対し、制御装置を通じて第2図に示したように円周方向に所望向きの順序で3A→3B→3C…の如く次々と切換えて通電し

ニヤモータと同様に回転子2（の出力軸3）に軸直線方向の推力を発生し、図中右向きに直線運動をする。

即ち、入力パルス信号によって励磁コイル6の励磁条件を変えて、正確に一定ピッチ（ステップ量）づつ直線的に所望向きに歩進運動させることができあり、オープンループの位置決め制御が可能である。

かくして、この両用型電動機の場合、回転子2の出力軸3に直接回転動力及び軸直線動力がもたらされるので、それを対象物の回転又は軸直線運動の要求に応じて使い分けることができる。

(第2の実施例)

第5図は、アウター1を回転子1として外側に配置し、その内周面には永久磁石より成る磁極5'…を設け、他方、インナー2を固定子2として内側に配置し、固定子2の外周面には個別に励磁コイル6'を巻いた磁極7'…を設けた構成の両用型電動機を示している。即ち、インナー2（固定子）の軸3は固定軸であり、この軸3が台に

固定支持される。

その余の構成は上記第1実施例と全く同じであり、同様の動作原理により回転子1に回転又は直動運動を発生させることができる。

その他の実施例

以上の各実施例としては、所謂可変レラクタンス型ステップモータをあげたが、永久磁石型モーター等それ以外の原理のモーターであっても、固定子および回転子にそれぞれ回転方向および軸方向に磁極を分布させ、そのどちらかの磁極を回転方向および軸方向に順次切り換えてやれば、回転運動および軸方向の運動を実現できる。

(発明が奏する効果)

以上に実施例と併せて詳述したとおりであつて、この発明の両用型電動機は、制御装置を通じて回転子1又は2に回転運動又は軸直線運動を任意に取り出すことができる。

従って、回転子1又は2の運動をモータハンドあるいはロボットハンド、マニブレーティなどの動力源として使用するならば、回転運動及び直線運動

の要求に1台で応えることができ、もって物をつかんだり押したり上げ下げする動作を容易に実現できる。

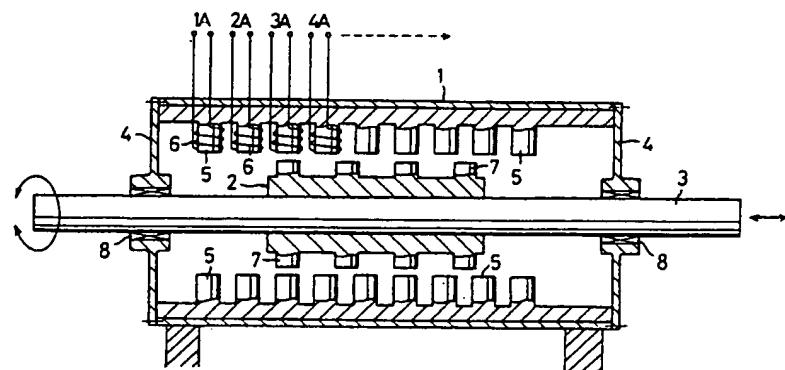
このため従前の如く電動機の他に直線運動用のソレノイドやエアーシリンダなどを組合せて使用する必要は一切なく、その分のスペース縮小、重量の軽減、コストダウンに寄与せしめることができるのである。

4. 図面の簡単な説明

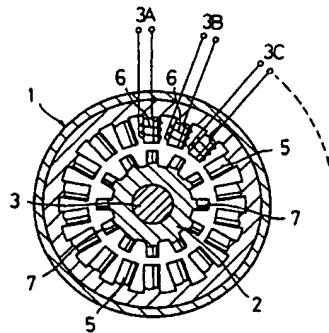
第1図と第2図はこの発明の第1実施例の電動機を示した正面方向及び側面方向の断面図、第3図と第4図は固定子と回転子の簡略化した斜視図、第5図は第2実施例の断面図である。

発明者 小野昌朗
出願人 株式会社東京アールアンドデー
代理人弁理士 山名正

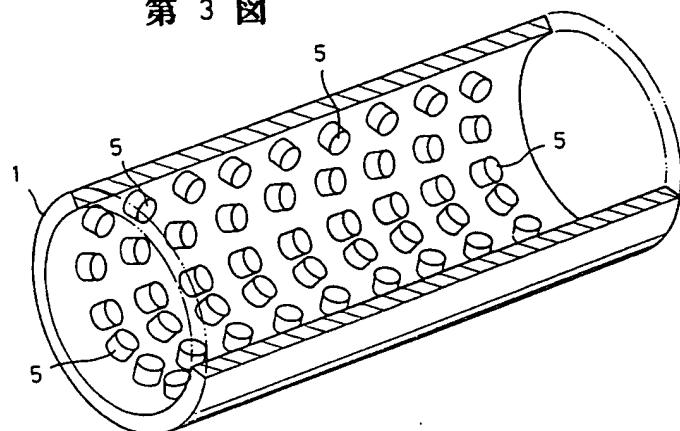

第1図



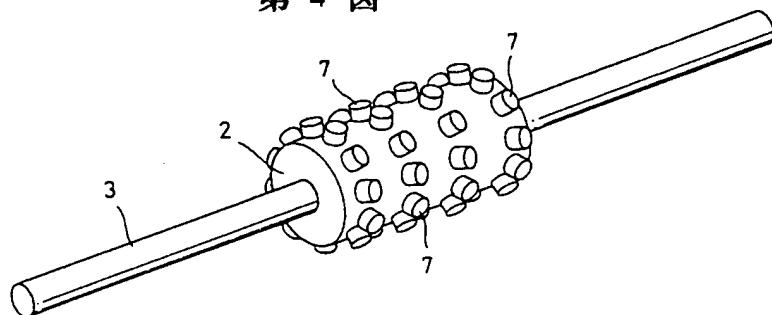
第2図



第3図



第4図



第5図

